

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-151892

(43)Date of publication of application : 30.05.2000

(51)Int.Cl. H04N 1/00
G03G 21/00

(21)Application number : 10-330264

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 06.11.1998

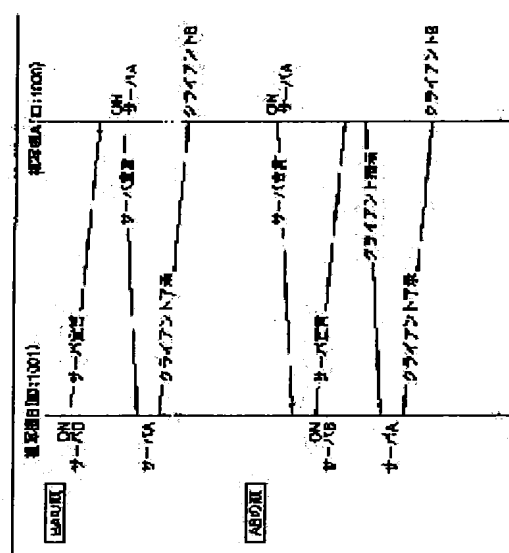
(72)Inventor : SUZUE TADASHI

(54) SYSTEM AND METHOD FOR FORMING TANDEM IMAGE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To execute a tandem operation without a special management server by constructing route information in accordance with the working situation of each image forming device and executing communication on a network through the use of the constructed route information.

SOLUTION: When two copying machines A (ID: 1000) and B (ID: 1001) are connected, a server is decided as follows. At first, the copying machine B is started before A when a power source is supplied in order of BA and the copying machine B executes server declaration and is kept being the server owing to no existence as the copying machine except it. After the copying machine A is started, the machine B compares the ID of the machine B with one's own ID and changes the server into the copying machine A since ID of the machine A is smaller. Then a client acknowledgment message is returned from the machine B to the machine A. The copying machine A registers the machine B as a client when the message from the machine B is received.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-151892

(P2000-151892A)

(43)公開日 平成12年5月30日(2000.5.30)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 N 1/00

1 0 7

H 0 4 N 1/00

1 0 7 Z

2 H 0 2 7

G 0 3 G 21/00

3 9 6

G 0 3 G 21/00

3 9 6

5 C 0 6 2

9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 11 頁)

(21)出願番号

特願平10-330264

(22)出願日

平成10年11月6日(1998.11.6)

(71)出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72)発明者 鈴江 正

東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内

Fターム(参考) 2H027 EE10 EJ13 EJ15 ZA07

5C062 AA05 AA35 AB38 AB53 AC35

AC38 AC42 AC43 AF00 AF06

BA04

9A001 BB04 CC07 JJ05 JJ25 JJ27

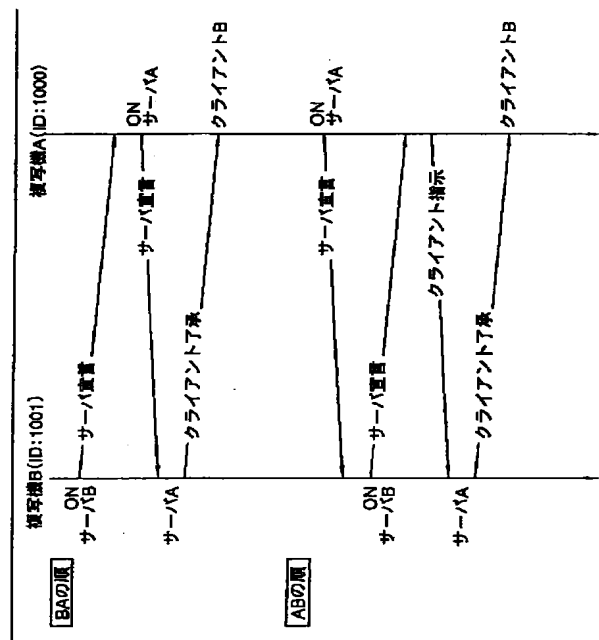
JJ35 KK42

(54)【発明の名称】 タンデム画像形成システム及びタンデム画像形成方法

(57)【要約】

【課題】 複写機等の画像形成装置を複数接続した汎用ネットワーク上において特別な管理サーバなしにタンデム動作することができるタンデム画像形成システム及びタンデム画像形成方法を提供する。

【解決手段】 このタンデム画像形成システムは、複数の複写機がネットワークに接続され、ネットワークを通じて画像データを交換し、画像形成を行なう。複数の複写機が他の複写機と通信するための常駐通信プログラムを稼働し、ネットワークはブロードキャスト通信が可能である。常駐通信プログラムに対しブロードキャストメッセージにより各複写機の稼働状況に応じて経路情報を構築し、この構築された経路情報を用いてネットワーク上で通信を行なうことによりタンデム複写動作を行なう。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の画像形成装置がネットワークに接続され、ネットワークを通じて画像データを交換し、画像形成を行なうタンデム画像形成システムにおいて、前記複数の各画像形成装置が他の前記画像形成装置と通信するための常駐通信プログラムを稼働し、前記ネットワークはブロードキャスト通信が可能であり、前記常駐通信プログラムに対しブロードキャストメッセージにより前記各画像形成装置の稼働状況に応じて経路情報を構築し、この構築された経路情報を用いて前記ネットワーク上で通信を行なうことによりタンデム画像形成動作を行なうことを特徴とするタンデム画像形成システム。

【請求項 2】 前記各画像形成装置の前記常駐通信プログラムが各画像形成装置毎に付された識別情報を比較し前記複数の画像形成装置のうちの 1 つをサーバと決定し、この決定された画像形成装置がサーバとして他の前記画像形成装置をクライアントとして管理する請求項 1 記載のタンデム画像形成システム。

【請求項 3】 前記サーバと前記クライアントとについて時刻合わせが行われる請求項 2 記載のタンデム画像形成システム。

【請求項 4】 前記サーバと前記クライアントとの間でデータ転送効率を測定し、この測定された転送効率に基づいて前記タンデム画像形成動作を行うようにした請求項 2 または 3 記載のタンデム画像形成システム。

【請求項 5】 複数の画像形成装置がネットワークに接続され、ネットワークを通じて画像データを交換し、画像形成を行なうタンデム画像形成方法であって、前記複数の各画像形成装置が他の前記画像形成装置と通信するための常駐通信プログラムを稼働し、前記ネットワークはブロードキャスト通信が可能であり、前記常駐通信プログラムに対しブロードキャストメッセージにより前記各画像形成装置の稼働状況に応じて経路情報を構築するステップと、この構築された経路情報を用いて前記ネットワーク上で通信を行なうことによりタンデム画像形成動作を行なうステップと、を含むことを特徴とするタンデム画像形成方法。

【請求項 6】 前記各画像形成装置の前記常駐通信プログラムが各画像形成装置毎に付された識別情報を比較し前記複数の画像形成装置のうちの 1 つをサーバと決定するステップを更に含み、この決定された画像形成装置がサーバとして他の前記画像形成装置をクライアントとして管理する請求項 5 記載のタンデム画像形成方法。

【請求項 7】 前記タンデム画像形成動作の前に前記サーバと前記クライアントとについて時刻合わせを行うステップと、

前記サーバと前記クライアントとの間でデータ転送効率

を測定するステップと、を含み、

前記測定された転送効率に基づいて前記タンデム画像形成動作を行う請求項 6 記載のタンデム画像形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の複写機等の画像形成装置をネットワークにより接続し、タンデム動作により互いに画像データを送信して複写等の画像形成を行うようにしたタンデム画像形成システム及びタンデム画像形成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、専用線を用いたタンデム複写機では、相手先を考慮せずにコピーキーが押された側がマスターデータを流しそれ以外はスレーブとしてデータを受けとるような構成が取られていた。あるいは、汎用ネットワークを用いた場合においても各複写機を集中管理するサーバが別に用意され、各複写機を制御する構成が取られていた。

【0003】例えば、インターネットなどの汎用ネットワークにおいて、集中管理サーバが無い場合には、それぞれの複写機は相手先の複写機を知ることが出来ず、タンデム複写機として稼働することができないから、相手先を各複写機に手動で入力しなければならず、コストが発生してしまう。また、単純に画像データをブロードキャストし全ての機器に対してデータを送ることでタンデム複写機を構成することも考えられるが、大きな画像データをネットワーク全体に流すことになり他の機器の通信を妨害するため好ましくない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、タンデム複写システムでは各複写機がタンデム複写を管理することが必要とされるのであるが、本発明は、かかる問題に鑑みて、複写機等の画像形成装置を複数接続した汎用ネットワーク上において特別な管理サーバなしにタンデム動作することができるタンデム画像形成システム及びタンデム画像形成方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題達成のために、本発明者は次のことを考慮し、本発明に至ったものである。即ち、通信インターフェースをもった 2 台の複写機同士あるいは複数の複写機を接続する機器（ハブ）で構成される汎用ネットワークにおいてタンデム動作可能な複写機について、以下のような構成要件を満たすことが必要である。

(1) 各複写機には他の複写機と通信するための常駐通信プログラムを稼働できること。

(2) ネットワークは任意のデータをネットワーク上の全ての複写機のタンデムプログラムに配送する通信が可能であること。

(3) 各複写機には大小比較可能な一意の番号（識別

(ID)番号)が割り当てられること。

【0006】本発明のタンデム画像形成システムは、複数の複写機等の画像形成装置がネットワークに接続され、ネットワークを通じて画像データを交換し、画像形成を行なうタンデム画像形成システムにおいて、前記複数の各画像形成装置が他の前記画像形成装置と通信するための常駐通信プログラムを稼働し、前記ネットワークはブロードキャスト通信が可能であり、前記常駐通信プログラムに対しブロードキャストメッセージにより前記各画像形成装置の稼働状況に応じて経路情報を構築し、この構築された経路情報を用いて前記ネットワーク上で通信を行なうことによりタンデム画像形成動作を行なうことを特徴とする。

【0007】本発明によれば、複数の画像形成装置を接続するネットワークにおいてタンデム画像形成動作を行う経路情報を各画像形成装置の稼働状況に応じて構築するから、ネットワークの構成が変化した場合に対応できる。例えば、ある画像形成装置が稼働されていなければその画像形成装置を除外して構築し、またある画像形成装置がその後稼働されるとその画像形成装置を考慮して構築することができる。また、かかる経路情報によるネットワークの通信により各制御情報や画像データの交換を行うことができるように各画像形成装置が互いに他の画像形成装置を管理するため、汎用ネットワークにおいて特別な管理サーバなしにタンデム複写機等のタンデム画像形成装置を稼働させることができる。このため、専用線を用いない通常のネットワークでタンデム画像形成装置を稼働できるため、設備投資が少くすみ専用線に比較してより複雑あるいは柔軟な構成のタンデム画像形成システムを構成できる。また、各画像形成装置を管理する特別な管理サーバが不必要であるから、低コストかつ簡易にタンデム画像形成システムを構成することができる。

【0008】また、前記各画像形成装置の前記常駐通信プログラムが各画像形成装置毎に付された識別情報を比較し前記複数の画像形成装置のうちの1つをサーバと決定し、この決定された画像形成装置がサーバとして他の前記画像形成装置をクライアントとして管理するようにできる。この各画像形成装置の識別情報の比較により、サーバとクライアントとが決定され、サーバが各クライアントを管理することができる。

【0009】また、前記サーバと前記クライアントとについて時刻合わせが行われるように構成することにより、画像データ転送等の管理に便利である。また、後述のデータ転送効率の測定を精度よく行うことができる。

【0010】また、前記サーバと前記クライアントとの間でデータ転送効率を測定し、この測定された転送効率に基づいて前記タンデム画像形成動作を行うように構成することができる。これにより、例えば、回線の品質が低い場合、大量のデータ転送が行えない場合、あるいは

転送速度が遅い場合等に対応して、画像データの圧縮率を高めデータ量を減少すること等の対策をとることができる。また、データ量と転送効率から得ることのできる通信に要する時間をグラフ等に表示することにより、待ち時間を知らせる等の手段をとることができる。

【0011】また、本発明のタンデム画像形成方法は、複数の画像形成装置がネットワークに接続され、ネットワークを通じて画像データを交換し、画像形成を行なうタンデム画像形成方法であって、前記複数の各画像形成装置が他の前記画像形成装置と通信するための常駐通信プログラムを稼働し、前記ネットワークはブロードキャスト通信が可能であり、前記常駐通信プログラムに対しブロードキャストメッセージにより前記各画像形成装置の稼働状況に応じて経路情報を構築するステップと、この構築された経路情報を用いて前記ネットワーク上で通信を行なうことによりタンデム画像形成動作を行なうステップとを含むことを特徴とする。

【0012】また、上記タンデム画像形成方法において、前記各画像形成装置の前記常駐通信プログラムが各画像形成装置毎に付された識別情報を比較し前記複数の画像形成装置のうちの1つをサーバと決定するステップを更に含み、この決定された画像形成装置がサーバとして他の前記画像形成装置をクライアントとして管理するようにできる。また、前記タンデム画像形成動作の前に前記サーバと前記クライアントとについて時刻合わせを行うステップと、前記サーバと前記クライアントとの間でデータ転送効率を測定するステップとを含み、前記測定された転送効率に基づいて前記タンデム画像形成動作を行うようにできる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明による実施の形態について図面を用いて説明する。図1は本発明の実施の形態である画像形成装置としての複写機を複数接続したタンデム複写システムの基本的な接続図であり、図2は図1の各複写機の基本的構成を示すブロック図である。

【0014】本実施の形態のタンデム複写システムでは、汎用ネットワークに接続しただけでは相手先の複写機の宛先は不明であるので、相手先の複写機の宛先を指定してデータを送ることになるが、このためにタンデム複写に用いる他の複写機の宛先リストをマスター側に入力しておくことも考えられる。しかし、リストを入力することは手間が係る上に、ネットワークの構成が変化した場合など（例えばある複写機の電源が消された場合など）の対応が事実上不可能である。また、タンデム動作時のマスターはコピーキーが押された側であり、任意の複写機のコピーキーが押される場合にはリストは全ての複写機に入力しておく必要がある。このような手間を避けるために汎用ネットワークにつながる管理サーバのないタンデム複写機においては、各複写機の宛先リストの交換は必要不可欠であり従来の専用線タンデム複写機や

管理サーバが存在するタンデム複写機では考慮されなかったものである。本実施の形態によれば、汎用ネットワークにおいて管理サーバなしにタンデム複写機等のタンデム画像形成装置を稼働できる。

【】図1に示すように、全て異なるID番号（例えば、インターネットにおけるIPアドレス値など）を持った複数の複写機10、11、12、13が共通バス9に接続されており、これにより、一つのネットワークが構成されている。このネットワークにおける基本的動作は次の通りである。1. それぞれのID番号を比較し、例えば最も小さいものをサーバと決定し、この決定をサーバの仲介なしに複写機間で自動的に行う。2. サーバと全クライアント間の時刻合わせを行い、転送可能なデータ量を計測する。3. それぞれの複写機から1台以上の複写機とタンデム動作を行う。

【0015】本実施の形態は、以上のような自律型ネットワークによるタンデム複写システムであって、インターネットを使用した場合である。説明を簡単に行うために、ここでのインターネットは、ルータ等と接続されておらず、外部ネットワークと接続されていない閉じたローカルなネットワークを表わす。但し、外部ネットワークと接続された場合においても稼働し、汎用ネットワークにおいて稼働するものである。

【0016】図2に示すように、各複写機10～13は、共通バス9と接続されたイーサネットのNIC（ネットワークインターフェースコントローラ）20と、複写機の各機能を操作するパネル操作部21と、原稿から画像を読み取るスキャナ22と、RAM23と、画像信号を記録紙等の記録媒体に画像として形成するプリンタ24と、端末接続ポート25と、記憶装置26と、画像処理部27と、これらの各部分20～27と接続して全体を制御する全体制御装置28とを備える。

【0017】また、各複写機10～13において時刻設定が可能である。この時刻設定は、例えば複写機のパネル操作部21や回線によって接続された端末接続ポート25、あるいはネットワーク接続後は時刻サーバと同期を取るなどのインターフェースを有する。

【0018】また、例えば各複写機のパネル操作部21や回線によって接続された端末接続ポート25などのインターフェースにより、ホストIPアドレス等のネットワーク接続に必要な情報を入力できる。なお、ホストIPアドレス等を自動的に決定するDHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)用サーバを置いて自動設定してもよい。

【0019】各複写機は、ネットワーク常駐通信プログラム（以後、「タンデムプログラム」とよぶ。）を常時実行可能であり、ソケット通信を用いたデータの交換を行うことができる。データはタンデム複写システムを構成するための制御指示情報、画像データ情報、複写機状態管理・変更情報を表わし、各情報は同時に送受信でき

る。

【0020】タンデムプログラムは、ROMや不揮発性メモリやハードディスク等からなる記憶装置26に収められ、複写機のOS（オペレーティングシステム）が実際の実行を行う。またOSは、リアルタイムシステムRTOS（リアルタイムOS）やマルチタスクシステムなどの複数のプログラムを同時に動作させることができるものを用いる。

【0021】各プログラムは、読み書き可能なメモリであるRAM23を持ちこのメモリ上にタンデム動作に必要な情報（後述するIDなど）を動的に扱える。即ち、複写機の稼働・非稼働が変わりタンデム動作が可能な複写機のリストが時間的に変化してもそれに対応してタンデム動作に必要な情報を取り扱うことができる。また、このためにハッシュテーブル、ソート手段、あるいはデータベースの機能などを利用できる。

【0022】また、ネットワークは、例えばインターネットのようにソケット通信、ブロードキャスト、またはマルチキャスト等を行うことができるものである。また、NIC20からブロードキャストあるいはマルチキャストが行えるようになっている。

【0023】次に、図2に示す複写機を使用したタンデム動作実行開始時のアルゴリズムの一例について図3～図7により説明する。なお、サーバ決定のためのアルゴリズムの説明にはPAD(Problem Analysis Diagram)を用いている。

【0024】複写機の電源が入り、OS初期化が完了し常駐通信プログラムであるタンデムプログラムが起動すると、図3の「on」から実行が開始される。タンデムプログラムはタンデム動作が可能なネットワークに接続された他の複写機を探索する。この探索過程をタンデム折衝と呼ぶ。

【0025】図3に示すようにまず、電源が入れられた複写機が自分の接続されているネットワークに対してサーバ宣言を行う(S31)。この場合のサーバ宣言とは、タンデム制御指示情報をネットワークに接続されている全複写機のタンデムプログラムに対して送信することである。このような送信をブロードキャストと呼ぶ。

【0026】次に、上述のブロードキャスト送信後、その複写機は制御指示情報のモニタリングを行う(S32)。このモニタリングは、タンデムプログラムから起動される独立したタスクと呼ばれるプログラムにより実行され、これにより起動後は常に制御指示情報やその他ネットワークに流れる情報バケットをモニタリングし続ける。また、制御指示情報によってサーバやクライアントの情報を変更してゆく。タンデムプログラムはモニタリングを起動後、タンデム動作に関連する設定などを行う。

【0027】ここで、上述の制御指示情報は例えば以下のようなメッセージが必要である。

1. SERVER: サーバ宣言
2. CLIENT: クライアント指示
3. CLIENT_ACCEPT: クライアント了承
4. CHANGE_SERVER: サーバ変更指令
5. CHANGE_ACCEPT: サーバ変更了承
6. OFFLINE: ホストオフライン

【0028】以上の各メッセージは必要な附属情報と共に制御指示情報の中に加えられ、タンデムプログラム（モニタリング）は受け取った制御指示情報の種類より処理を決定する。

【0029】図4に示すように、モニタリングにおけるメッセージはその種類（A）、（B）、（C）、

（D）、・・・、（X）により分岐する。サーバ宣言はローカルネットワーク内にブロードキャストされる。近年のインターネットにおいては例えばクラスCのネットワークでサブネットはない場合には、ホスト202.248.128.100のブロードキャストメッセージのIPアドレスは一般的に202.248.128.255になる。このIPアドレスへ制御指示情報を送信することでネットワーク202.248.128.に接続される全複写機に同じ制御指示情報を送信できる。なお、ソケット通信の場合、ソケット通信に使用されるポート番号はタンデムプログラム間で共通のものを使用する必要がある。

【0030】サーバを決定する方法としてこのIPアドレスを用いた場合には、IPアドレスはそのversion4においては8bit数4個で表わされ、32bitで表現できる数値とIPアドレスとして使用できない数値の例外を除いて等価である。この数値を比較し、その大小によりサーバを決定する方法を用いる。また、同様に、NIC20に付けられたMACアドレスを利用することも可能である。

【0031】本実施の形態においては数値が小さい方をサーバとし、複数回の比較ではより小さい方が優先して処理されることを基本にする。もちろん逆に大きい方をサーバにしても良い。また別の種類のネットワークを用いて、この数値の表現方法が変更した場合より効率的な比較方法を取ることも考えられる。よって、以降この数値（IPアドレス）を単にIDとして記述する。

【0032】制御指示情報は少なくとも発信者の複写機のIDと送信宛先のID、メッセージ内容についての情報を持っている必要がある。また、メッセージによっては附属情報を加えることができる。サーバは自身のIDとサーバ宣言メッセージを発信した複写機のIDとを比較し、サーバIDの方が小さい場合に相手がクライアントであることを伝えるためにクライアント指示メッセージを相手に送信する。相手がクライアント指示メッセージを受けとり、自身がサーバでないことを確認すると、クライアント指示メッセージを送ってきたサーバに対してクライアント了承メッセージを送る。

【0033】また、例えば電源が切られるなどでサーバがサーバとしての役割りを果せなくなったときや、タンデム折衝中に間違ったサーバ宣言メッセージを受け取った場合など、現在のサーバが変更した場合にサーバ変更指令メッセージを用いる。詳細は後述する。

【0034】また、NIC20の故障や不意の電源断などで複写機がタンデム動作できない場合、以下に述べるサーバ宣言など相手を探索する動作はある期間毎に行い相手の存在を確かめる必要がある場合、また電源を切る場合等には、ホストオフラインメッセージを用いることにより、不必要な混乱なしにタンデム動作を終えることが可能である。

【0035】次に、図5、図6により各メッセージの処理内容について詳述する。説明した各メッセージによって図5、図6に示す各処理を行う。なお、下記文章中における「IDを比較」とは、「発信者IDと現在のサーバのIDの大小を比較し小さい方をサーバとすること」を意味する。また、IDの大小については等しい場合も存在する。

【0036】図5に示すように、処理（A）では、IDを比較し（S51）、発信者がサーバでなく、発信者IDがまだ登録されていない場合には登録する（S52）。更に、受信者自身がサーバであれば発信者にクライアント指示メッセージを送信する（S53）。逆に、IDを比較し（S51）、発信者がサーバであり、現在、受信者自身がサーバである場合には発信者を現在のサーバとして登録する（S54）とともに、受信者からクライアント了承メッセージを返信する（S55）。クライアントが既に登録されている場合にはサーバ変更処理も行う（S56）。

【0037】サーバ変更処理（S56）について更に説明すると、サーバ変更処理の基本的な構造は、登録されておりクライアントになりうる、つまり自身のIDより小さいIDのうち、最もクライアント度の高いもの（最もIDの小さなもの）から順に処理するループになっている。登録数が0個の場合は何も行わない。

【0038】サーバ変更処理（S56）は、まず登録IDに対してサーバ変更指令メッセージを送信し（S57）、その応答であるサーバ変更了承メッセージを確認する（S58）。確認が一定時間内に終了すればループを脱出(break)し（S59）、一定時間内に終了せずタイムアウトした場合には後述するタイムアウト処理を行う（S60）。

【0039】次に、処理（B）について説明する。IDを比較し（S51）、発信者がサーバであり現在、受信者自身がサーバである場合には、発信者IDを現在のサーバとして登録する（S61）。受信者からクライアント了承メッセージを発信者に返信し（S62）、上述と同様のサーバ変更処理（S56）を行う。

【0040】また、上述の状態では処理（C）において発

信者がまだ登録されていなければクライアントとして登録する(S63)。これは登録データ中で自分の次に小さいIDになる。受信者自身がサーバでない場合、上述と同様のサーバ変更処理(S56)を行う。

【0041】また、処理(D)において、IDを比較し(S51)、IDが等しい場合に、現在のサーバIDを発信者が制御指示情報のオプションで指定したIDに変更し(S64)、受信者から発信者にサーバ変更了承メッセージを返信する(S65)。更に、新しいサーバIDに対してクライアント了承メッセージを送信し(S66)、上述と同様のサーバ変更処理(S56)を行う。

【0042】また、上述の状態での処理(X)において、発信者IDが登録されていなければ削除する(S67)。現在のサーバIDを自身のIDに変更し(S68)、サーバ宣言宣言を行う(S69)。

【0043】また、ある複写機がタンデム動作を終了する際には、図7のように、自身がクライアントの場合には現在のサーバに対してオフライン処理を行い(S71)、サーバである場合には登録された全クライアントに対してIDの小さいものからオフライン処理を行う(S72)。オフライン処理が終了すると実際のタンデム動作を終了し、「off」となる。

【0044】上述のオフライン処理(S72)は、ホストオフラインメッセージを送信し(S73)、相手からサーバ宣言の応答が来るのを待つ(S74)。また、タイムアウトした場合には無視して次の処理に移る。これは相手が先に終了していても無駄にリトライしないようにするためである。

【0045】〈実施例1〉次に、実施例1として2台の複写機の間で以上説明したアルゴリズムにより制御指示情報がどのように伝達されるかを図8により説明する。なお、ここでは、便宜上、IDを1000から始まる数値にしたが、各複写機のIDがローカルネットワーク上で一意な数値であれば問題はない。

【0046】図8のように、2台の複写機A(ID:1000)、B(ID:1001)が接続されている場合に、サーバは次のように決定される。まず、BAの順に電源を入れた場合は、複写機B(ID:1001)が先に起動され、複写機Bがサーバ宣言を行うが、他に起動した複写機がないため、サーバのままである。その後複写機A(ID:1000)が起動されると、複写機Bは複写機AのIDと自身のIDを比較し、複写機Aの方が小さいためサーバを複写機Aに変更する。そして、複写機Bから複写機Aに対してクライアント了承メッセージを返信する。複写機Aは複写機Bからのクライアント了承メッセージを受けるとクライアントとして複写機Bを登録する。

【0047】次に、ABの順に電源を入れた場合、上述と逆に、複写機A(ID:1000)が先に起動され、複写機Aがサーバ宣言を行う。その後複写機B(I

D:1001)が起動され、複写機Bがサーバ宣言を行うと、複写機Aからクライアント指示メッセージを応答され、複写機Bは複写機Aがサーバであることを知る。複写機Bからクライアント了承メッセージを送り、複写機Bはクライアントとして登録される。

【0048】以上のようにして、実施例1では2台の複写機A、B間でどちらが先に電源がオンされても、IDの小さい複写機Aがサーバに決定される。

【0049】〈実施例2〉次に、実施例2として3台の複写機の間でのサーバ決定について図9により説明する。複写機A(ID:1000)、複写機B(ID:1001)、複写機C(ID:1002)の3台についてBAC、BCAの順に電源を入れた場合について説明する。

【0050】BACの順に電源を入れた場合、まず、複写機Bがサーバ宣言を行う。次に複写機Aに電源を入れると、複写機Bは複写機Aがサーバであることを認識してクライアント了承メッセージを複写機Aに返し、複写機Bがクライアントであることが登録される。一方、複写機Cに電源を入れ、複写機Cがサーバ宣言しても、複写機Aからクライアント指示メッセージが出され、複写機Aをサーバと認識して、クライアント了承メッセージを複写機Aに返す。このようにして、複写機A、B、CにおいてIDの最も小さい複写機Aがサーバと決定される。

【0051】次に、BCAの順に電源を入れた場合、複写機Cへの制御指示情報の到着順で処理が異なる。このような状況はその他の場合においてもありうるが以下に説明する処理と同様の処理を行うことにする。まず、複写機B、Cの順に電源を入れてから、複写機Aに電源を入れ、複写機Aからのサーバ宣言が複写機Cに先に届いた場合には複写機Cからクライアント了承メッセージを返信する。また、複写機Bからもクライアント了承メッセージを返信する。これにより、複写機Aがサーバと決定される。

【0052】また、複写機Cに複写機Bからクライアント指示メッセージが先に届いた場合には、複写機Cから複写機Bに対してクライアント了承メッセージを返信する。ここで複写機Bはサーバではなくなっているから(仮にサーバだったら複写機Cをクライアントとして登録する)、複写機Bから複写機Cに対してサーバ変更指示メッセージを送信する。複写機Cはサーバ変更指示了承メッセージを複写機Bに返送し、複写機Cからのサーバ変更指示により指定されたサーバである複写機Aに対してクライアント了承メッセージを送信する。このようにして、複写機Aが3台のサーバに決定される。

【0053】以上のようにして、本実施の形態によるタンデム複写システムを構成する複写機についてサーバとクライアントを自動的に決定する。次に、このような複写機間の時刻合わせについて説明する。時刻合わせの実

際の決定までにはクライアント了承の応答が無くなり、確実にサーバが決定されるまで待つ必要があるが、その待ち時間を Δt とする。サーバが決定されると Δt 後に登録されたIDのクライアントとの時刻合わせを行う。

【0054】時刻合わせには例えば、上述のように自動決定されたサーバは自身をタイムプロトコルサーバとしてタイムサービスサーバを起動しておく。そして、クライアントに対して時刻合わせを行うよう制御指示情報を送る。クライアントはタイムプロトコルを終了すると、終了したことを伝える制御指示情報をサーバに返送する。このような時刻合わせを登録されている全IDに対して行えばよい。また、時刻合わせには、NTP（ネットワークタイムプロトコル）などのような全複写機の時刻を同期させることができる方法を用いてもよい。また、タンデムプログラム自体がタイムプロトコルと同等のものを実装し時刻合わせを行うことも可能である。なお、NTPを使用する場合には時刻合わせの制御指示情報の転送は必要ない。

【0055】次に、タンデム複写システムにおけるタンデム品質の計測について図10により説明する。時刻合わせが終了すると、複写機が画像データを相手に転送する際にどの程度の効率で転送できるかを把握するためにサーバとクライアントとの間で試験的にデータ転送を行い転送効率を計測し、実際の画像データ転送時の参考情報にする。例えば複写機A（サーバ）と複写機B（クライアント）との間で以下のような制御指示情報を通信する。

【0056】1. MEASURE_START_REQUEST：計測スタート指示

2. MEASURE_START：データ転送開始

3. MEASURE_END：データ転送終了

4. MEASURE_RESULT：計測結果

5. MEASURE_RESULT_GET：計測結果受領

【0057】図10に示すように、サーバである複写機Aは、時刻合わせが終了したクライアントである複写機Bに対して計測スタート指示メッセージを送る。この場合、附属データとして転送データ量を指示する数値を付加する。その際に画像データ転送用ポートでデータを受けとる準備がされているものとする。クライアントは、データ転送開始と同時にサーバが指示した量のテストデータの転送を始める。

【0058】また、データ転送開始メッセージにはクライアントの転送開始時刻が附属データとして付加されている。クライアントは全てのデータ送信が終了すると、データ転送終了メッセージとともに、転送終了時刻を附属データとして付加しサーバに送る。サーバは指示した量のデータを受け取ると、タンデム複写機の動作品質に関わる以下のデータを計算する。

【0059】また、図10のように、計測スタート指示を送信した時刻を t_{ss} 、指定したデータ量を s_b 、デ

ータを s_b 量分全て受信終了した時刻を t_{es} 、データ転送の開始時刻を t_{sc} 、データ転送の終了時刻を t_{ec} 、実際に受信したデータ量を r_b とする。このとき、サーバが1秒間に受け取った受信データ量 $rdps = r_b / (t_{es} - t_{ss})$ と、回線の品質 $(sdps - rdps) / sdps$ （但し、 $sdps = s_b / (t_{ec} - t_{sc})$ ）とをタンデム品質とする。回線の品質は0に近いほど高品質である。

【0060】計測作業を複数行う場合には値を平均化したり、転送データ量を増減するなどより詳細な計測を行うことができる。そのようにして得られた結果は、サーバから計測結果メッセージの附属情報としてクライアント側に送られ、受け取ったクライアントは計測結果受領メッセージを返送する。

【0061】以上のように、タンデム複写システムにおいてタンデム品質を計測しておくことにより、各複写機が画像データを転送する際に回線の品質が低い場合や、大量のデータ転送が行えない場合、あるいは転送速度が遅い場合等の諸事情に対応して、画像データの圧縮率を高めデータ量を減少すること等の対策をとることができる。

【0062】上述したように、サーバが決定するとサーバに登録されている全IDを各複写機に配信する。制御指示情報の附属情報を用いたり、他のプロトコル（SNMPなど）で経路情報として配信してもよい。各複写機が同じID情報を共有することで、どの複写機からもタンデム動作を開始できる。

【0063】タンデム動作自体は、登録されているIDの複写機に対してデータ送信メッセージを制御指示情報を用いて送り、画像データの転送ポートより画像データをタンデム品質を考慮して送信すればよい。受信側の複写機は一定のデータを受けとるとタンデム動作を開始する。

【0064】以上のように、複数の複写機がネットワークに接続され、ネットワークを通じて画像データを交換し、複写を行ない自律的に動作するタンデム複写システムについて説明したが、このタンデム複写システムによれば、各複写機が互いに他の複写機を管理するため、汎用ネットワークにおいて特別な管理サーバなしにタンデム複写機を稼働させることができる。このため、専用線を用いない通常のネットワークでタンデム複写機を稼働できるため、設備投資が少くすみ専用線に比較してより複雑あるいは柔軟な構成のタンデム複写システムを構成できる。また、各複写機を管理する特別な管理サーバが不必要であるから、低コストかつ簡易にタンデム複写システムを構成することができる。

【0065】なお、本発明は上述の実施の形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲内で他の変形も可能であり、例えばタンデムシステムにおいて複写機のみ限定されるものではなく、他のプリンタ等の

画像形成装置であってもよいことは勿論である。

【0066】

【発明の効果】本発明のタンデム画像形成システム及びタンデム画像形成方法によれば、複写機等の画像形成装置を複数接続した汎用ネットワーク上において管理サーバなしにタンデム動作させることができる。これにより、特別な管理サーバは不要であり、専用線を用いない通常のネットワークでタンデム画像形成装置を稼働させるため、設備投資が少くすみ、専用線に比較してより複雑あるいは柔軟な構成でコストのかからないタンデム画

【図面の簡単な説明】

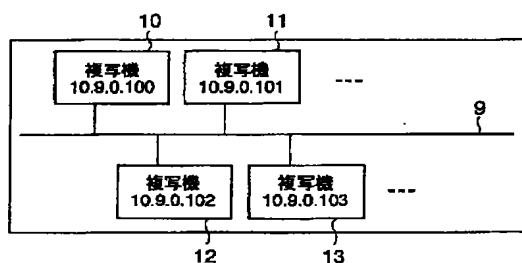
【図1】本発明の実施の形態によるダンデム複写システムの基本的構成を示す図である。

【図2】図1の複写機の構成を示すブロック図である。

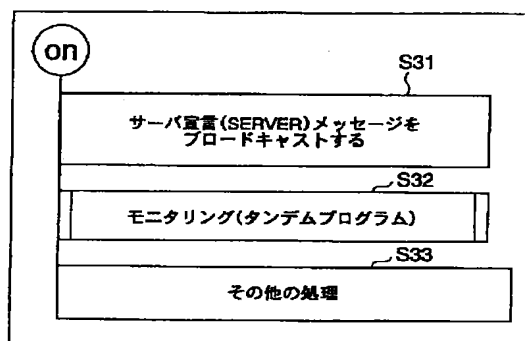
【図3】図1のダンデム複写システムにおいて複写機の電源をオンしてからの動作を示すフローチャート図である。

【図4】図3に示すモニタリングの種類により各制御指*

【図1】



【図3】



* 示情報が分岐することを表すフローチャート図である。

【図5】図3に示すモニタリングの処理を説明するフローチャート図である。

【図6】図3に示すモニタリングの処理を説明するフローチャート図である。

【図7】図1のダンデム複写システムを終了する場合の動作を示すフローチャート図である。

【図8】実施例1においてサーバを決定する手順を説明するための図である。

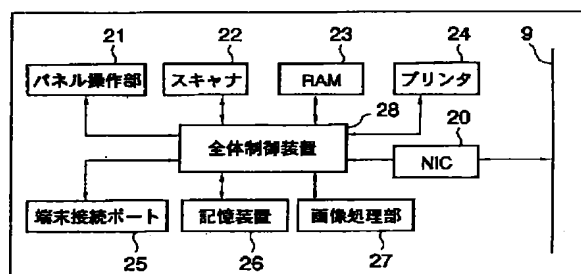
【図9】実施例2においてサーバを決定する手順を説明するための図である。

【図10】本実施の形態のタンデム複写システムにおけるタンデム品質の計測の手順を説明するための図である。

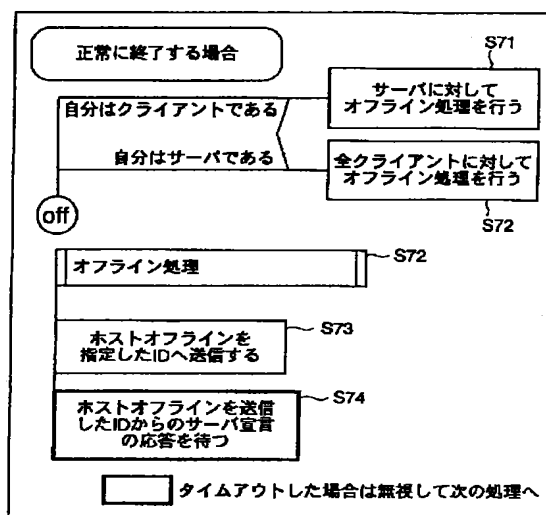
【符号の説明】

10, 11, 12, 13 複写機
9 共通バス
20 NIC

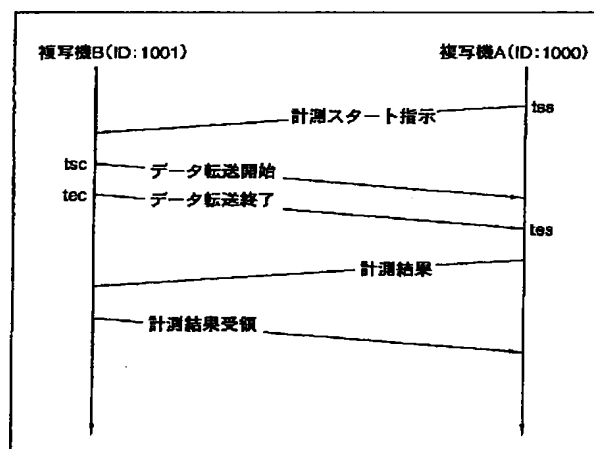
【図2】



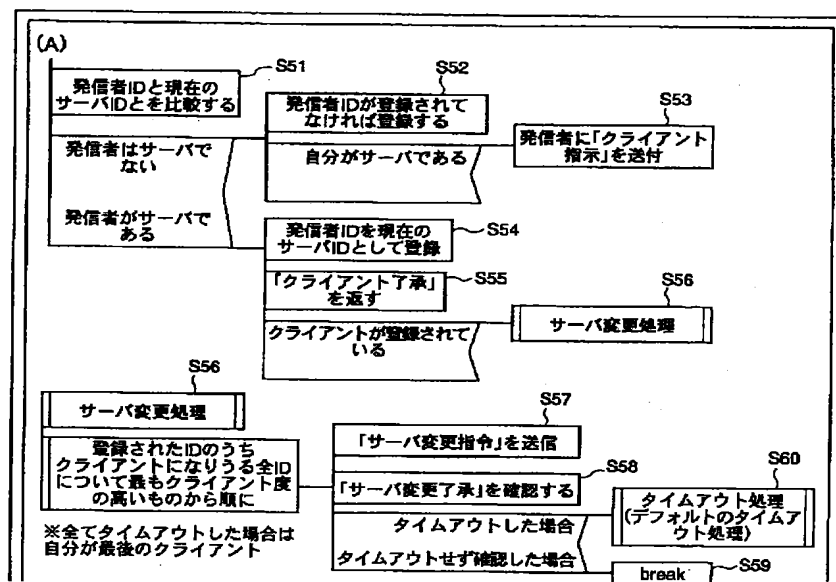
【図7】



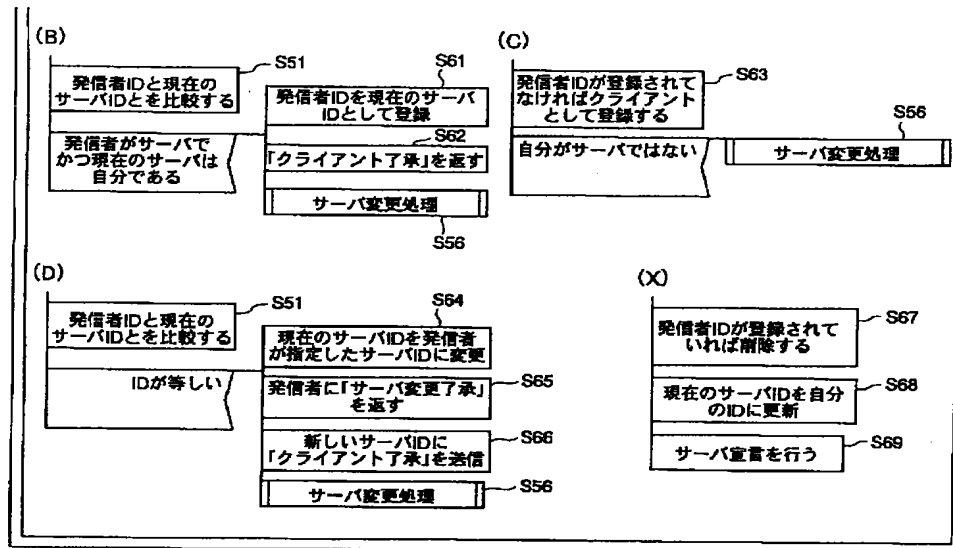
【图 10】



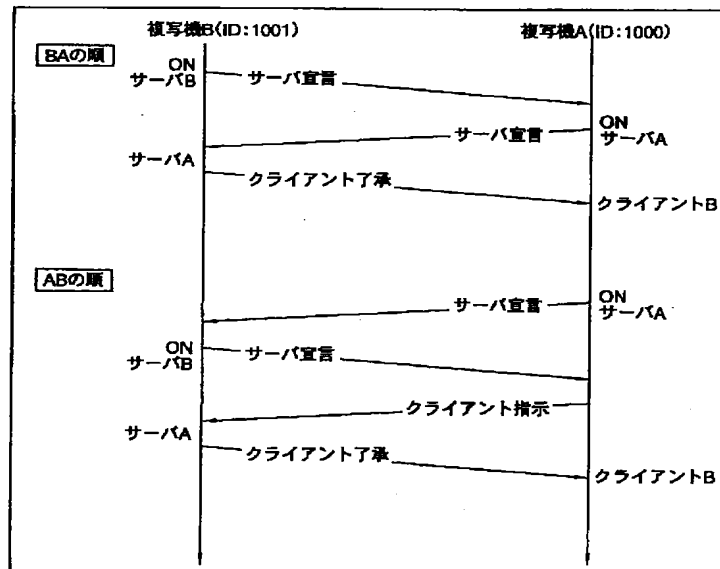
【図5】



【図6】



【図8】



【図9】

